

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-197846

(43)Date of publication of application : 01.08.1995

(51)Int.Cl.

F02D 45/00
F01L 13/00
F02D 13/02
F02P 5/15

(21)Application number : 05-351689

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 29.12.1993

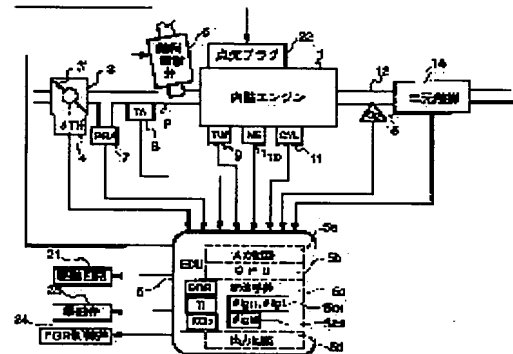
(72)Inventor : MATSUMOTO MASATO
MAEDA YOSHIO

(54) CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the occurrence of trouble, such as a lowering of torque output, by a method wherein memory valve groups respectively corresponding to two or more value ranges, being discontinued, of a operation parameter are set to one of a plurality of maps.

CONSTITUTION: Ignition timings suitable for respective valve timings are set by using a three-stage ignition timing map stored in two map memory regions of one being a map memory region 5c1 for low and high speed valve timings and the other being a map memory region 5c2 for a middle speed valve timing. The setting causes adaptation to memory value groups corresponding to respective two or more valve ranges without overlapping the ignition timing of the same operation state parameter with one map memory. Namely, a map is switched according to an operation state parameter and a trouble, such as lowering of a torque output, can be prevented from occurring even when the number of maps lower than that at the stage of a switcheable control factor corresponding to the characteristics of the filling efficiency of a combustion chamber is used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-197846

(43) 公開日 平成7年(1995)8月1日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 45/00	3 7 6	Z		
F 0 1 L 13/00	3 0 1	A		
F 0 2 D 13/02		J		
F 0 2 P 5/15				
			F 0 2 P 5/ 15	B
			審査請求 未請求	請求項の数 4 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-351689

(22) 出願日 平成5年(1993)12月29日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 松本 正人

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 前田 義男

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

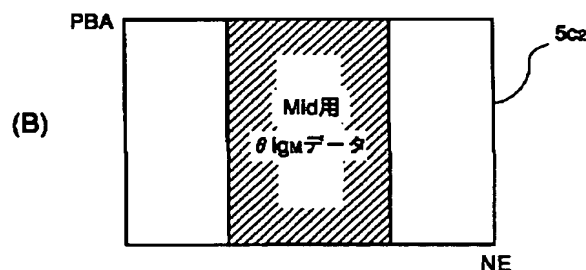
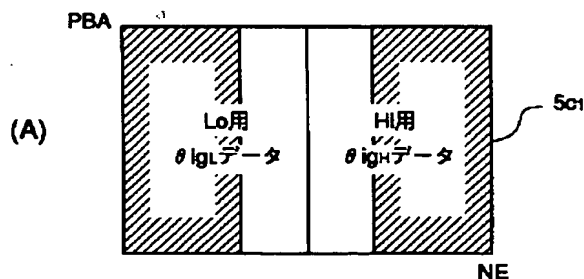
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【要約】

【目的】 燃焼室内の充填効率の特性に応じて切り換えられる制御因子の段階数より少ない数のマップを用いて充填効率の特性を切り換えても、トルク出力の低下などの不具合を防止することができる内燃機関の制御装置を提供する。

【構成】 吸気弁41の開弁期間およびリフト量を3段階に切り換え可能な内燃エンジン1を制御するECU5には、各バルブタイミングに応じて切り換えられる3段階の点火時期データの種類より少ない数の2つのマップを格納するマップメモリ領域5c1、5c2に設けられている。メモリマップ領域5c1には低速用点火時期データと高速用点火時期データのマップが記憶され、他方のマップメモリ領域5c2には中速用点火時期データのマップが記憶される。1つのマップメモリ領域5c1、5c2中の中高速バルブタイミング用マップのデータとデータとは互いに連続しない運転パラメータの値範囲に対応し、同一の運転状態のパラメータに応じた点火時期 θ_{ig} データを重複して持たないのでヒステリシス特性を活かしたバルブタイミングの切換を行なえる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の充填効率や燃焼室内流動等の吸気特性が異なる 3 段以上の特性に切り換える吸気特性変更手段と、

内燃機関の燃焼に影響を及ぼす制御因子の、内燃機関の運転パラメータに応じた記憶値のマップを前記複数の吸気特性に対応して複数格納するマップ格納手段と、前記吸気特性変更手段によって切り換えられる前記吸気特性に応じて前記マップを切り換えるマップ切り換え手段と、

前記内燃機関の前記運転パラメータに応じて前記切り換えられたマップから前記記憶値を読み出して前記制御因子を制御する内燃機関の制御装置において、前記複数のマップの少なくとも 1 つには、前記運転パラメータの連続しない少なくとも 2 以上の値範囲に夫々対応する記憶値群が設定されていることを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 2】 前記吸気特性変更手段は内燃機関の吸気弁の実質休止状態を含む開閉特性を切り換えることを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 3】 前記吸気特性変更手段は、内燃機関の吸気通路の開閉弁の開閉タイミング特性を切り換えることを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 4】 前記制御因子は点火時期であることを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は内燃機関の制御装置に関し、より詳しくは燃焼室内の充填効率の異なる吸気特性毎に設けられ内燃機関の燃焼に影響を及ぼす制御因子のマップを切り換えて、該制御因子を制御する内燃機関の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、吸気弁の開閉時期やリフト量、又は複数吸気弁の一方を実質的に休止状態に近い極小リフト量とするなどのバルブタイミングを 2 段階に切り換え可能な内燃機関の制御装置が知られている。前記バルブタイミングの各段階では燃焼室内に生ずる混合気の旋回流やターブル流等の筒内流動の違いにより燃焼速度に大きな違いが生じたり、吸気充填効率の特性が変化したりするので、各段階毎に内燃機関の運転状態パラメータに応じた点火時期 θ_{ig} を 2 枚のそれぞれのマップに設定することにより、吸気弁のバルブタイミングに応じた点火時期 θ_{ig} を最適値に制御するようにしている。

【0003】また一方で、吸気弁のバルブタイミングを 3 段階に切り換えて出力を高めたいという要求がある。吸気弁のバルブタイミングを 3 段階に切り換える場合に、マップメモリを増設して 3 つのマップを格納し ECU が切

換を行っていた従来の ECU で 3 段階の切替制御をすることを考えると、点火時期 θ_{ig} のマップを格納するマップメモリの容量が 1 段階分不足するので、いずれか一方のマップに 2 段階分の点火時期 θ_{ig} のデータを格納しなければならなくなる。図 9 は 3 段階分の点火時期 θ_{ig} のマップを 2 つのメモリマップに分割して格納する場合を示す説明図である。

【0004】この場合、バルブタイミングを低速バルブタイミング (L o V T)、中速バルブタイミング (M i d V T)、高速バルブタイミング (H i V T) と 3 段階の点火時期に分割し、そのうちリーンバーンエミッションモード領域の精度を上げるために、低速バルブタイミング (L o V T) 用の点火時期 θ_{ig} データを独立した一方のマップに格納し、中速バルブタイミング (M i d V T) および高速バルブタイミング (H i V T) 用の点火時期 θ_{ig} データを他方のマップに格納することが一般的に考えられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、中速バルブタイミング (M i d V T) および高速バルブタイミング (H i V T) で設定される点火時期 θ_{ig} に大きな差があると、M i d V T から H i V T に移行するときに生ずるノッキングを防止するには進角側の点火時期 θ_{ig} をリタードし、遅角側にスムーズに揃えなければならない。

【0006】このため、図 2 の点線 a に示すように、M i d V T から H i V T に移行するときに点火時期 θ_{ig} をリタードさせると進角側バルブタイミング M i d V T で得られるべきエンジントルク出力 T が図 10 の点線に示すように下がってしまう。尚、図 2 は点火時期 θ_{ig} のマップの切り換えを説明するためのエンジン回転数 N E に対する点火時期特性を示す説明図、また図 10 はエンジン回転数 N E に対応したトルク出力 T を示すグラフである。このように、中速バルブタイミング (M i d V T) 用の点火時期 θ_{ig} データおよび高速バルブタイミング (H i V T) 用の点火時期 θ_{ig} データを 1 つのマップに格納しようとする、ノッキングを回避する方向にバルブタイミングの切替を行わなければならない、トルク出力の低下を招いてしまうといった問題があった。

【0007】そこで、本発明は燃焼室内の筒内流動や充填効率の特性に応じて切り換えられる制御因子の段階数より少ない数のマップを用いて充填効率の特性を切り換えても、トルク出力の低下などの不具合を防止することができ内燃機関の制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の内燃機関の制御装置は、内燃機関の充填効率や燃焼室内流動等の吸気特性が異なる 3 段以上の特性

に切り換える吸気特性変更手段と、内燃機関の燃焼に影響を及ぼす制御因子の、内燃機関の運転パラメータに応じた記憶値のマップを前記複数の吸気特性に対応して複数格納するマップ格納手段と、前記吸気特性変更手段によって切り換えられる前記吸気特性に応じて前記マップを切り換えるマップ切り換え手段と、前記内燃機関の前記運転パラメータに応じて前記切り換えられたマップから前記記憶値を読み出して前記制御因子を制御する内燃機関の制御装置において、前記複数のマップの少なくとも1つには、前記運転パラメータの連続しない少なくとも2以上の値範囲に夫々対応する記憶値群が設定されていることを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明の内燃機関の制御装置では、吸気特性変更手段により内燃機関の充填効率や燃焼室内流動等の吸気特性が異なる3段以上の特性に切り換え、マップ格納手段により内燃機関の燃焼に影響を及ぼす制御因子の内燃機関の運転パラメータに応じた記憶値のマップを前記複数の吸気特性に対応して複数格納し、前記吸気特性変更手段によって切り換えられる前記吸気特性に応じて前記マップをマップ切り換え手段により切り換え、前記内燃機関の前記運転パラメータに応じて前記切り換えられたマップから前記記憶値を読み出して前記制御因子を制御する際に、前記複数のマップの少なくとも1つには前記運転パラメータの連続しない少なくとも2以上の値範囲に夫々対応する記憶値群が設定されている。

【0010】

【実施例】以下、本発明の内燃機関の制御装置の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

【0011】図1は本実施例の内燃機関の制御装置の全体の概略を示す構成図である。内燃エンジン1は各シリンダに吸気弁と排気弁とを備える。

【0012】エンジン1の吸気管2の途中にはスロットルボディ3が設けられ、その内部にはスロットル弁3'が配されている。スロットル弁3'にはスロットル弁開度(θ TH)センサ4が連結されており、当該スロットル弁3の開度に応じた電気信号を出力して電子コントロールユニット(以下「ECU」という)5に供給する。

【0013】燃料噴射弁6はエンジン1とスロットル弁3'との間且つ吸気管2の図示しない吸気弁の少し上流側に各気筒毎に設けられており、各噴射弁は図示しない燃料ポンプに接続されていると共にECU5に電気的に接続されて当該ECU5からの信号により燃料噴射の開弁時間が制御される。

【0014】エンジン1の各気筒毎に設けられた点火プラグ22は駆動回路21を介してECU5に接続されており、ECU5により点火プラグ22の点火時期 θ igが制御される。

【0015】また、ECU5の出力側には、後述するバルブタイミング切換制御を行なうための電磁弁23が接

続されており、該電磁弁23の開閉作動がECU5により制御される。

【0016】更に同様にECU5の出力側に排気ガスを吸気系に還流すべく流量を制御するEGR制御弁24が接続されており、該制御弁24の作動がECU5により制御される。

【0017】一方、スロットル弁3'の直ぐ下流には管7を介して吸気管内絶対圧(PBA)センサ8が設けられており、この絶対圧センサ8により電気信号に変換された絶対圧信号は前記ECU5に供給される。また、その下流には吸気温(TA)センサ9が取付けられており、吸気温TAを検出して対応する電気信号を出力してECU5に供給する。

【0018】エンジン1の本体に装着されたエンジン水温(Tw)センサ10はサーミスタ等から成り、エンジン水温(冷却水温)Twを検出して対応する温度信号を出力してECU5に供給する。エンジン回転数(NE)センサ11及び気筒判別(CYL)センサ12はエンジン1のカム軸周囲又はクランク軸周囲に取付けられている。エンジン回転数センサ11はエンジン1のクランク軸の180度回転毎に所定のクランク角度位置でパルス(以下「TDC信号パルス」という)を出力し、気筒判別センサ12は特定の気筒の所定のクランク角度位置で信号パルスを出力するものであり、これらの各信号パルスはECU5に供給される。

【0019】三元触媒14はエンジン1の排気管13に配置されており、排気ガス中のHC、CO、NOx等の成分の浄化を行う。排気ガス濃度検出器としてのO₂センサ15は排気管13の三元触媒14の上流側に装着されており、排気ガス中の酸素濃度を検出してその検出値に応じた信号を出力しECU5に供給する。

【0020】ECU5は各種センサからの入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路5a、中央演算処理回路(以下「CPU」という)5b、CPU5bで実行される各種演算プログラム及び演算結果等を記憶する記憶手段5c、前記燃料噴射弁6、駆動回路21及び電磁弁23に駆動信号を供給する出力回路5d等から構成される。

【0021】CPU5bは上述の各種エンジンパラメータ信号に基づいて、排気ガス中の酸素濃度に応じた空燃比のフィードバック制御運転領域やオープンループ制御運転領域等の種々のエンジン運転状態を判別するとともに、エンジン回転数NEと吸気管内絶対圧PBAとに応じて点火時期 θ igを決定する。記憶手段5cには、点火時期 θ igを決定するための θ igマップを格納するために、吸気弁のバルブタイミング特性に応じて選択される2つのマップメモリ領域5c1、5c2が設けられている。マップメモリ領域5c1には低速バルブタイミング用の θ igLデータと高速バルブタイミング用の θ

igHデータとが低高速バルブタイミングマップとして格納されており、マップメモリ領域5c2には中速バルブタイミング用のθigMデータが中速バルブタイミングマップとして格納されている。これらのマップメモリ領域5c1、5c2はCPU5bによって切り換えられて選択的に読み出される。図3の(A)はマップメモリ5c1領域に記憶される低高速バルブタイミングマップ、図3の(B)はマップメモリ領域5c2に記憶される中速バルブタイミングマップを示す説明図である。図において斜線部分は点火時期θigの実用領域を示す。図6は全負荷時のエンジン回転数NEに応じて決定される3段階のバルブタイミングに応じた点火時期θigを示す特性図であり、図3のマップは図6の特性に従って設定されている。

【0022】CPU5bは更に後述する図5に示す手法により、バルブタイミングの切換を指示するための信号を出力して電磁弁23の開閉制御を行なう。つぎに、バルブタイミングを切り換える機械的構造について説明する。

【0023】図4はエンジン1の要部縦断面図である。シリンダブロック31内に4つのシリンダ32が直列に並んで設けられ、シリンダブロック31の上端に結合されるシリンダヘッド33と、各シリンダ32に摺動可能に嵌合されるピストン34との間には燃焼室35がそれぞれ画成される。またシリンダヘッド33には、各燃焼室35の天井面を形成する部分に、一対の吸気口36及び一対の排気口37がそれぞれ設けられ、各吸気口36はシリンダヘッド33の一方の側面に開口する吸気ポート38に連なり、各排気口37はシリンダヘッド33の他方の側面に開口する排気ポート39に連なる。

【0024】シリンダヘッド33の各シリンダ32に対応する部分には、各吸気口36を開閉可能な一対の吸気弁40iと、各排気口37を開閉可能な一対の排気弁40eとを案内すべく、ガイド筒41i、41eがそれぞれ嵌合、固定されており、それらのガイド筒41i、41eから上方に突出した各吸気弁40i及び各排気弁40eの上端にそれぞれ組付けられる鏝部42i、42eと、シリンダヘッド33との間には弁ばね43i、43eがそれぞれ縮設され、これらの弁ばね43i、43eにより各吸気弁40i及び各排気弁40eは、上方即ち閉弁方向に付勢されている。

【0025】シリンダヘッド33と、該シリンダヘッド33の上端に結合されるヘッドカバー44との間には作動室45が画成され、この作動室45内には、各シリンダ32における吸気弁40iを開閉駆動するための吸気弁側動弁装置47iと、各シリンダ32における排気弁40eを開閉駆動するための排気弁側動弁装置47eとが収納、配置される。両動弁装置47i、47eは、基本的には同一の構成を有するので、吸気弁側動弁装置47iについての説明する。

【0026】吸気弁側動弁装置47iは、機関のクランク軸(図示せず)から1/2の速度比で回転駆動されるカムシャフト48iと、各シリンダ32にそれぞれ対応してカムシャフト48iに設けられる高速用カム51i、中速用カム50i及び低速用カム49iからなるバルブタイミング用カムと、カムシャフト48iと平行にして固定配置されるロッカシャフト52iと、各シリンダ32にそれぞれ対応してロッカシャフト52iに枢支される第1駆動ロッカアーム53iと連結切換機構(流体圧式切換機構)56iとを備える。連結切換機構56iは、図示しない給油路の油圧によって切換作動し、給油路の油圧は前述の電磁弁23の開閉によって制御される。かかる連結切換機構56iの作動によってロッカアーム53iを作動するバルブタイミング用カムは低速用カム49i、中速用カム50i、高速用カム51iのいずれかに切り換えられる。従って、3段階に切り換えられたロッカアーム53iの動きによって吸気弁40iの開閉時期としての開弁期間およびリフト量は変わり、バルブタイミングが変更される。

【0027】上記のように構成されたエンジン1の吸気弁側動弁装置47iの作動について以下に説明する。

【0028】ECU5から電磁弁23に対して第1の開弁指令信号が出力されると、該電磁弁23が開弁作動し、連結切換機構56iが作動する。高速用カム51iによってロッカアーム53iの作動による吸気弁40iは、開弁期間とリフト量を比較的大きくした高速バルブタイミングで開閉作動する。同様にECU5から電磁弁23に対して第2の開弁指令信号が出力されると、電磁弁23が第2の開弁作動し、連結切換機構56iが作動する。中速用カム50iによってロッカアーム53iが作動し、吸気弁40iは高速バルブタイミングに比較して開弁期間とリフト量が小さい中速バルブタイミングで開閉作動する。

【0029】一方、ECU5から電磁弁23に対して閉弁指令信号が出力されると、電磁弁23が閉弁作動し、連結切換機構56iが上記と違った作動をして、低速用カム49iによってロッカアーム53iが作動し、吸気弁40iが開弁期間とリフト量を比較的小さくした低速バルブタイミングで作動する。

【0030】ECU5によるバルブタイミングの切換制御について説明する。図5はバルブタイミング切換ルーチンを示すフローチャートである。本ルーチンはTDC信号パルス発生毎にこれと同期して実行される。

【0031】まず、エンジン1が始動中であるか否かをエンジン回転数NE等により判別する(ステップS1)。

【0032】始動中でないときは、つづいてエンジン水温Twが設定温度Tw1(例えば60℃)より低い否か、即ち暖機が完了したか否かを判別する(ステップS2)。

【0033】既に、暖機が完了しているときには図中二点鎖線で示されるバルブタイミングの切換処理（ステップS3）を行なう。バルブタイミングの切換処理（ステップS3）では、まずエンジン回転数NEが第1下限値NE1（例えば2500rpm（図2参照））以上であるか否かを判別する（ステップS4）。ここで、第1下限値NE1はエンジン回転数NEが低下してきて、中速バルブタイミング（MidVT）から低速バルブタイミング（LoVT）に切り換えるときのエンジン回転数であり、例えば2500rpmである。

【0034】エンジン回転数NEが第1下限値NE1より低いときは低速バルブタイミング（LoVT）の実行に移行する（ステップS5）。低速バルブタイミングの実行（ステップS5）では、ECU5が電磁弁23に閉弁指令信号を出力して低速用カム49iの作動を選択する。CPU5bは低高速バルブタイミング用マップメモリ領域5c1から図3（A）に示す低高速バルブタイミングから低速用点火時期データ θ_{igl} を検索して、エンジン回転数NEおよび吸気管内絶対圧PBAに応じた点火時期 θ_{igl} を決定して本ルーチンを終了する（ステップS10）。

【0035】一方、エンジン回転数NEが第1下限値NE1以上のときは、さらに第2下限値NE2以上であるか否かを判別する（ステップS6）。ここで、第2下限値NE2はエンジン回転数NEが上昇してきて、低速バルブタイミング（LoVT）から中速バルブタイミング（MidVT）に切り換えるときのエンジン回転数であり、例えば3200rpmである。

【0036】エンジン回転数NEが第2下限値NE2より低いときは、前回低速バルブタイミング（LoVT）であったか否かを判別する（ステップS7）。低速バルブタイミングであったときにはバルブタイミングの切換を行わず、低速バルブタイミング（LoVT）を継続して選択する（ステップS5）。一方、前回低速バルブタイミング（LoVT）でない、すなわち中速バルブタイミング（MidVT）であったときにもバルブタイミングの切換を行わず、ECU5は電磁弁23に第2の開弁指令信号を出力して中速バルブタイミング（MidVT）を維持する（ステップS9）。

【0037】CPU5bは、中速バルブタイミング用マップメモリ領域5c2から点火時期 θ_{igm} マップを検索し（図3参照）、エンジン回転数NEおよび吸気管内絶対圧PBAに応じた点火時期 θ_{igm} を決定して（ステップS11）、本ルーチンを終了する。

【0038】前述のステップS6でエンジン回転数NEが第2下限値NE2以上であるときには、さらにエンジン回転数NEが第1上限値NE3以上であるか否かを判別する（ステップS12）。ここで、第1上限値NE3はエンジン回転数NEが低下してきて高速バルブタイミング（HiVT）から中速バルブタイミング（MidVT）

T）に切り換えるときのエンジン回転数であり、例えば5500rpmである。第1上限値NE3より低いときは中速バルブタイミング（MidVT）を行う（ステップS9）。一方、エンジン回転数NEが第1上限値NE3以上であるときは、さらに第2上限値NE4以上であるか否かを判別する（ステップS13）。ここで、第2上限値NE4はエンジン回転数が高くなってきて中速バルブタイミング（MidVT）から高速バルブタイミング（HiVT）に切り換えるときのエンジン回転数であり、例えば6200rpmである。

【0039】エンジン回転数NEが第2上限値NE4より低いときは、前回中速バルブタイミング（MidVT）であったか否かを判別する（ステップS14）。中速バルブタイミング（MidVT）であったときにはバルブタイミングの切換を行わず、中速バルブタイミング（MidVT）を維持する（ステップS9）。一方、前回本ルーチンを実行したとき中速バルブタイミング（MidVT）でない、すなわち高速バルブタイミング（HiVT）であったときにもバルブタイミングの切換を行わず、ECU5は電磁弁23に第1の開弁指令信号を出力して、高速バルブタイミング（HiVT）を維持する（ステップS16）。

【0040】CPU5bは低高速バルブタイミング用マップメモリ5c1から高速用点火時期 θ_{igh} マップを検索し（図3参照）、エンジン回転数NEおよび吸気管内絶対圧PBAに応じた点火時期 θ_{igh} を決定して（ステップS17）、本ルーチンを終了する。

【0041】このように本実施例のバルブタイミング切換ルーチンでは、図2に示すようにエンジン回転数NEが上昇してきて第2の下限値NE2以上になるとバルブタイミングを低速バルブタイミング（LoVT）から中速バルブタイミング（MidVT）に切り換えると共に、CPU5bが読み出すマップメモリ領域5c1から中速バルブタイミング用マップメモリ領域5c2に切り替える。さらにエンジン回転数NEが第2の上限値NE4以上になるとバルブタイミングを中速バルブタイミング（MidVT）から高速バルブタイミング（HiVT）に切り換えると共に、CPU5bが読み出すマップメモリ領域5c2から低高速バルブタイミング用マップメモリ領域5c1に切り替える。また、エンジン回転数NEが下降してきて第1の上限値NE3より低くなると高速バルブタイミング（HiVT）から中速バルブタイミング（MidVT）に切り換えると共に、CPU5bが読み出すマップメモリ領域5c1から中速バルブタイミング用マップメモリ領域5c2に切り替える。さらに第1の下限値NE1より低くなると中速バルブタイミング（MidVT）から低速バルブタイミング（LoVT）に切り換えると共に、CPU

5 bが読み出すマップメモリ領域を中速バルブタイミング用マップメモリ領域5 c 2から低高速バルブタイミング用マップメモリ領域5 c 1に切り替える。このように、低速バルブタイミング(L o V T)と中速バルブタイミング(M i d V T)との切換、中速バルブタイミング(M i d V T)と高速バルブタイミング(H i V T)との切換用エンジン回転数においてヒステリシス特性を備えているので、バルブタイミングの切換を滑らかに行なうことができ、ノッキング回避のために点火時期 θ_{ig} をリタードさせる必要がなくなり、トルクT出力の低下を抑えることができる。すなわち、図2の点線aに示すように従来の点火時期 θ_{ig} ではノッキングの発生を回避するために第1上限値NE 3の手前からリタードさせているのに対して本実施例では第2上限値NE 4に至って初めて点火時期をリタードさせることになるが、このとき高速バルブタイミング(H i V T)の特性が選択されるので点火時期が遅くとも十分に高い高速バルブタイミング(H i V T)のトルク出力を得ることができる。図7はエンジン回転数NEに対するトルクT出力の変化を示すグラフである。図7において点線は点火時期 θ_{ig} をリタードさせたときのトルク出力を示し、斜線部分は改善されたトルク出力分を示しており、図10における斜線部分bに相当する。

【0042】以上示したように、本実施例の内燃機関の制御装置によれば、2つのマップメモリ領域(低高速バルブタイミング用マップメモリ領域5 c 1、中速バルブタイミング用マップメモリ領域5 c 2)に記憶された3段階の点火時期 θ_{ig} マップを用いてそれぞれのバルブタイミング(低速バルブタイミングL o V T、中速バルブタイミングM i d V T、高速バルブタイミングH i V T)に適した点火時期 θ_{ig} を設定するので、従来のH i、L o 2段階のバルブタイミングに適用されるECU 5の構成そのままで、特にマップメモリ3段階の点火時期 θ_{ig} マップを用いてそれぞれのバルブタイミング(低速バルブタイミングL o V T、中速バルブタイミングM i d V T、高速バルブタイミングH i V T)に適した点火時期 θ_{ig} を設定するので、従来のH i、L o 2段階のバルブタイミングに適用されるECU 5の構成そのままで、特にマップメモリを増設してその切換制御を変更することなく、3段切換のバルブタイミングに適用することができる。

【0043】しかも、低速バルブタイミング(L o V T)、高速バルブタイミング(H i V T)用の点火時期 θ_{ig} マップを1つの低高速用マップメモリ領域5 c 1に格納して記憶するので、1つのマップメモリに対して同一の運転状態パラメータ(エンジン回転数NEおよび吸気管内絶対圧PBA)の点火時期 θ_{ig} を重複して持つことがなく、点火時期 θ_{ig} にヒステリシス特性を付加して最適なバルブタイミングの切換を行なうことができる。

【0044】したがって、リタードによるノッキングを回避でき、トルクT出力の低下を防ぐことができる。さらに、リタードによりHC成分が多量に排出して排気温が上昇し、排気系の耐久性が低下することを防止できる。

【0045】尚、点火時期 θ_{ig} は低速バルブタイミングL o V T、中速バルブタイミングM i d V Tおよび高速バルブタイミングH i V Tの3段階の切換に限らず、4段階以上の切換であってもよい。図8は4段切換における2つのマップメモリ領域に格納された点火時期 θ_{ig} のマップの記憶配置を示す説明図である。マップメモリ領域25 c 1には第1の低速用点火時期 θ_{ig} L1マップおよび中速用点火時期 θ_{ig} Mマップが格納されている。マップメモリ領域25 c 2には第2の低速用点火時期 θ_{ig} L2および高速用点火時期 θ_{ig} Hが格納されている。

【0046】また、バルブタイミングの切換に応じて切り換えられる制御因子としては、点火時期 θ_{ig} に限らず、要求出力燃費、エミッションを考慮し、燃焼速度、燃焼状態が変化することに対応して最適な空燃比制御に係る基本燃料噴射量T i、空燃比補正係数K O 2あるいは排気還流量E G Rでも良いことは勿論である。

【0047】

【発明の効果】本発明の内燃機関の制御装置によれば、内燃機関の燃焼に影響を及ぼす制御因子の記憶値の複数のマップの少なくとも1つには内燃機関の運転パラメータの連続しない少なくとも2以上の値範囲に夫々対応する記憶値群が設定されているので、運転状態パラメータに応じて前記マップを切り換えることにより、燃焼室の充填効率の特性に応じて切り換えられる制御因子の段階数より少ない数のマップを用いてもトルク出力の低下などの不具合を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の内燃機関の制御装置の全体の概略を示す構成図である。

【図2】点火時期 θ_{ig} のマップの切り換えを説明するためのエンジン回転数NEに対する点火時期特性を示す説明図である。

【図3】マップメモリ領域5 c 1、5 c 2に記憶される低速バルブタイミング用の点火時期 θ_{ig} Lデータ、中速バルブタイミング用の点火時期 θ_{ig} Mデータ、高速バルブタイミング用の点火時期 θ_{ig} Hデータを示す説明図である。

【図4】エンジン1の要部を示す縦断面図である。

【図5】バルブタイミング切換ルーチンを示すフローチャートである。

【図6】全負荷時のエンジン回転数NEに応じて決定される3段階のバルブタイミングに応じた点火時期 θ_{ig} を示す特性図である。

【図7】エンジン回転数NEに対するトルクT出力の変

化を示すグラフである。

【図8】2つのマップメモリ領域に格納された点火時期 θ_{ig} のマップの記憶配置を示す説明図である。

【図9】3段階分の点火時期 θ_{ig} マップを2つのマップに分割して格納する場合を示す説明図である。

【図10】エンジン回転数に対応したトルク出力を示すグラフである。

【符号の説明】

5 ECU

5c 記憶手段

5c1 マップメモリ領域

* 5c2 マップメモリ領域

8 吸気管内絶対圧センサ

11 エンジン回転数センサ

23 電磁弁

40 i 吸気弁

49 i 低速用カム

50 i 中速用カム

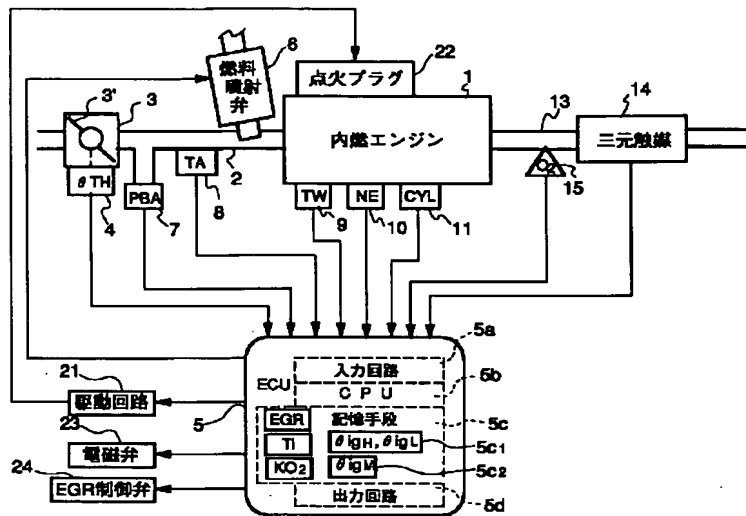
51 i 高速用カム

53 i ロッカアーム

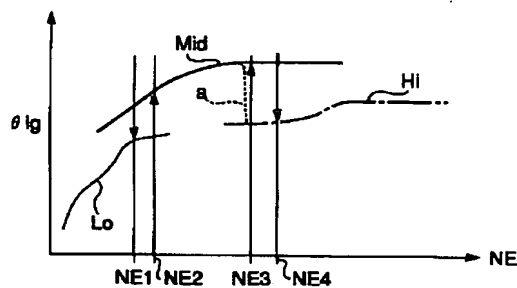
10 56 i 連結切換機構

*

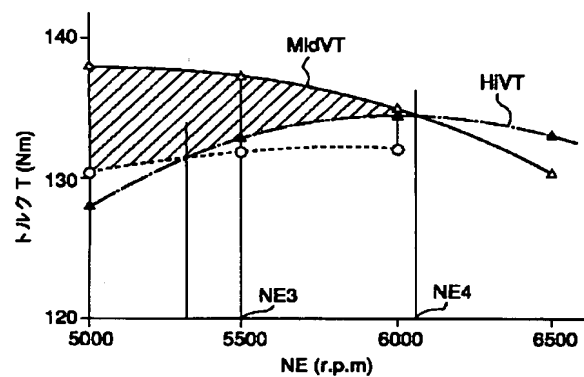
【図1】



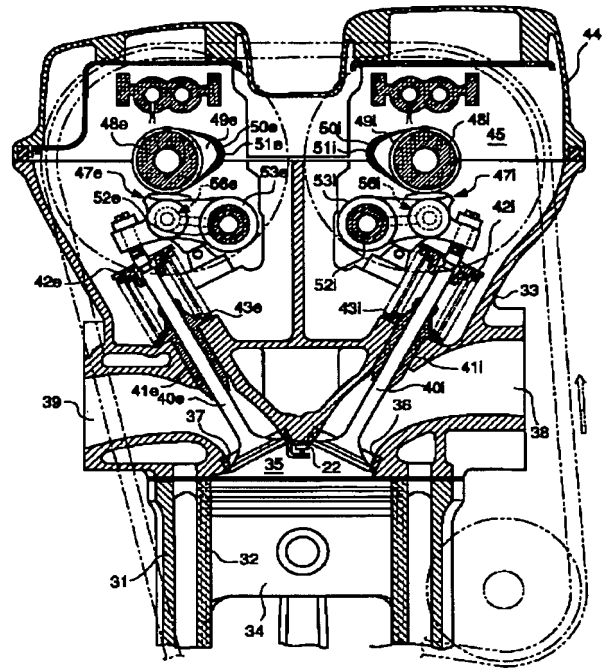
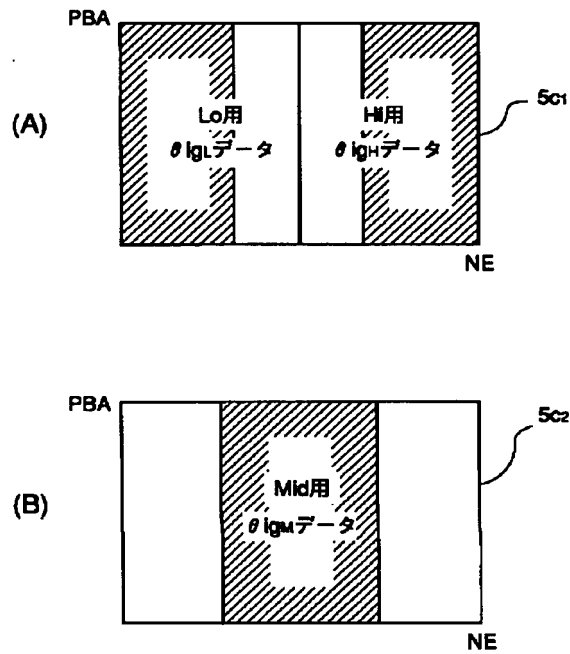
【図2】



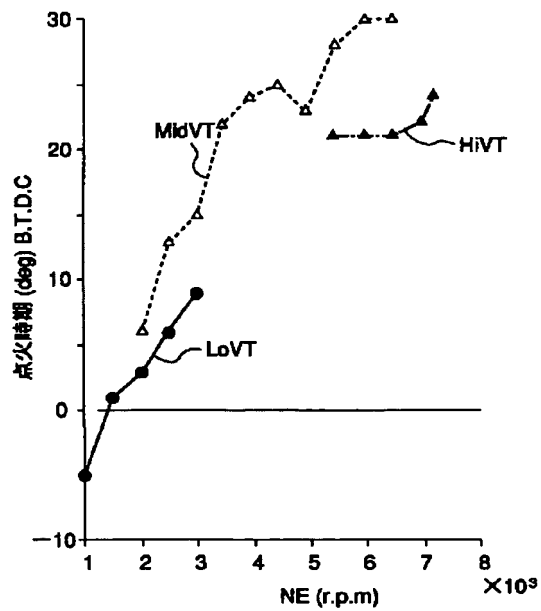
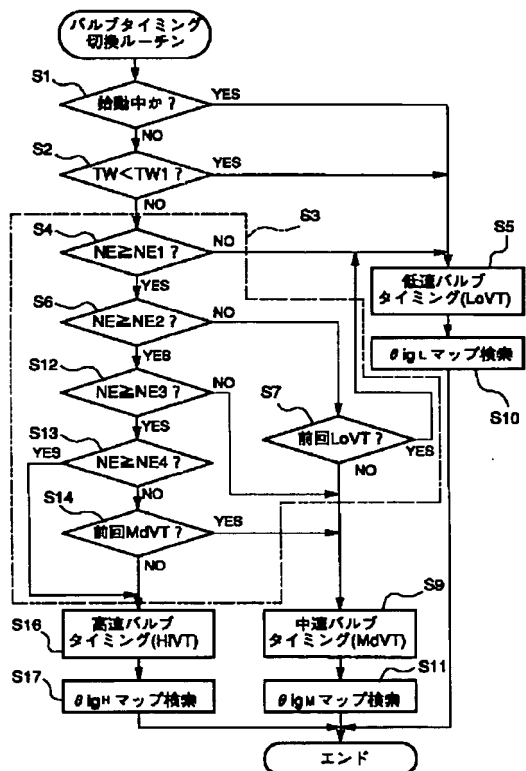
【図7】



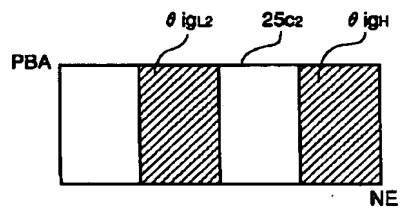
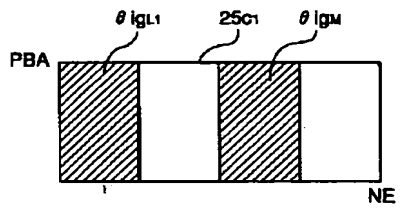
【図 3】



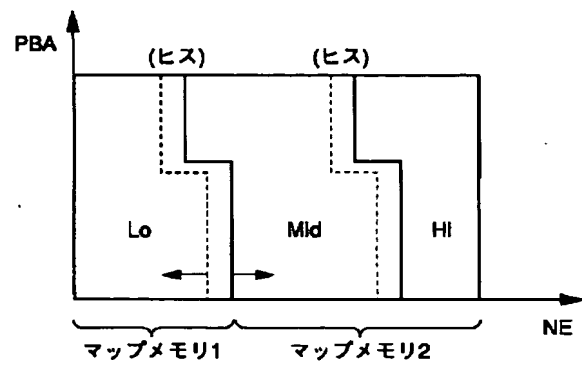
【圖5】



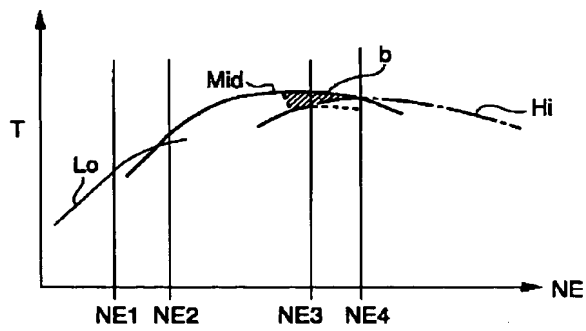
【図8】



【図9】



【図10】



This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)